



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
TÉCNICAS DE APLICACIÓN EN VIÑA

GUIÓN DE PRÁCTICAS

Finca la Grajera, Logroño

Junio 2014

Càtedra **Syngenta** - UPC

Estructura del guion de prácticas

- 1.- Práctica de calibración en viña: Método TRV**
- 2.- Práctica de calibración en viña: Método LWA**
- 3.- Gestión de la deriva**
- 4.- Toma datos *Drift Evaluation Tool***

Nomenclatura para la calibración de pulverizadores en viñedos

Determinación volumen de aplicación

Características de la vegetación	H	Altura del árbol (m)
	W	Anchura del árbol (m)
	R	Distancia entre hileras (m)
	TRV	Volumen de vegetación (m ³ vegetación/ha)
	LWA	Superficie de vegetación (m ² vegetación/ha)
Volumen de aplicación	D	Volumen de aplicación (l/ha)

Características de la máquina

Tractor	MT	Marchas
	RPM	RPM
Test velocidad	a	Distancia recorrida (m)
	T	Tiempo (s)
	V	Velocidad de avance (km/h)

Regulación del pulverizador

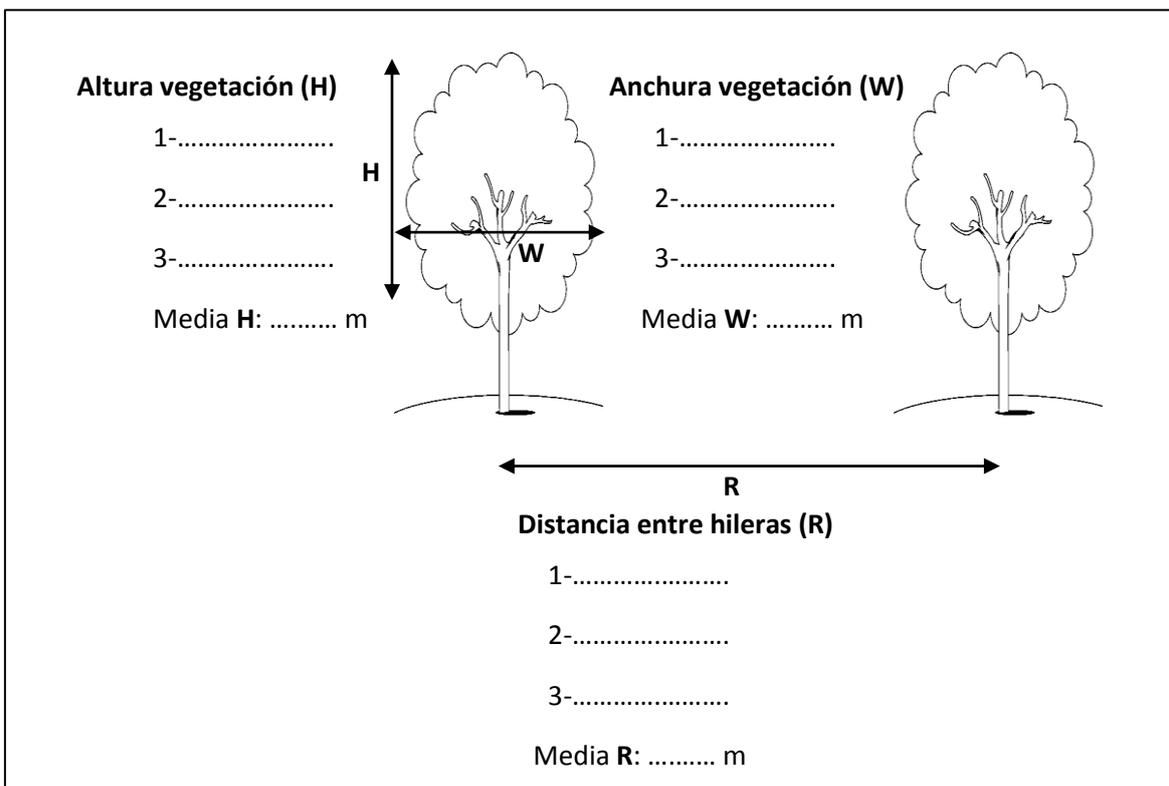
Boquillas	n	Nº unidades
	B	Tamaño
	q	Caudal unitario boquilla (l/min)
Pulverizador	Q	Caudal total pulverizador (l/min)
	P	Presión (bar)

Regulación del sistema de aire

Características ventilador	MCH	Marcha
	AtS	Altura sección
	AnS	Ancho sección
Caudal de aire	MA	Velocidad de aire (m/s)
	VA	Volumen (m ³ /h)
	RPM-TdF	Revoluciones por minuto de la toma de fuerza

1. Práctica de calibración en viña: Método TRV

1a.- Determinación de las características de la vegetación según el método del *Tree Row Volume (TRV)*



Cálculo del volumen de vegetación según el método del *Tree Row Volume (TRV)*

$$\text{TRV (m}^3\text{vegetación/ha)} = \frac{W \text{ (m)} * H \text{ (m)} * 10.000}{R \text{ (m)}} = \text{..... (m}^3\text{vegetación/ha)}$$

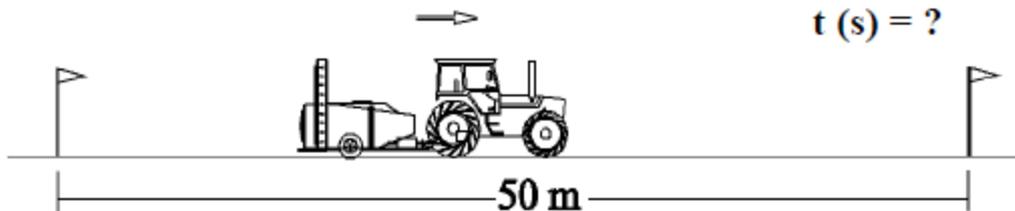
2.- Determinación del Volumen de aplicación.

Tener en cuenta un índice de aplicación (*i*) de _____ l/m³ vegetación

$$D \text{ (l/ha)} = \text{TRV (m}^3\text{/ha)} * i \text{ (l/m}^3\text{)} = \text{.....(l/ha)}$$

3.- Determinación de la velocidad de avance.

Seleccionar una distancia (**a**) de 50 m a recorrer con el tractor a régimen de trabajo. El tractor se debe poner en funcionamiento antes de alcanzar la marca de inicio de los 50 metros. Activar el cronómetro cuando la rueda supera la marca inicial y pararlo una vez superada la marca final. Tomar nota tiempo transcurrido (**T**). Anotar también la marcha seleccionada del tractor (**MT**) y las **RPM**.



Distancia recorrida (a)	_____	m
Tiempo transcurrido (T)	_____	s
Velocidad de avance (V)	_____	Km/h
Revoluciones motor (RPM)	_____	RPM
Marcha del tractor (MT)	_____	

$$V \text{ (km/h)} = \frac{a \text{ (m)}}{T \text{ (s)}} * 3,6 = \text{_____} \text{ (km/h)}$$

4.- Determinación del caudal unitario de cada boquilla.

Número de boquillas del pulverizador (**n**): _____

Número de boquillas en cada lado (**n/2**): _____

Determinación del caudal total del pulverizador:

$$Q \text{ (l/min)} = \frac{D \text{ (l/ha)} \times V \text{ (Km/h)} \times R \text{ (m)}}{600} = \text{_____} \text{ (l/min)}$$

Determinación del caudal unitario de cada boquilla:

$$q \text{ (l/min)} = \frac{Q}{n} = \text{_____ (l/min)}$$

Una vez determinado el caudal (q) a aplicar, se deben comprobar las condiciones atmosféricas: temperatura, humedad y velocidad del viento, y el tipo de aplicación para la elección de las boquillas:

Temperatura: _____ °C
Humedad: _____ %
Velocidad del viento: _____ m/s

Decidir si se utilizan boquillas **convencionales** o de **inyección de aire** según las condiciones atmosféricas.

5.- Selección de las boquillas y presión de trabajo.

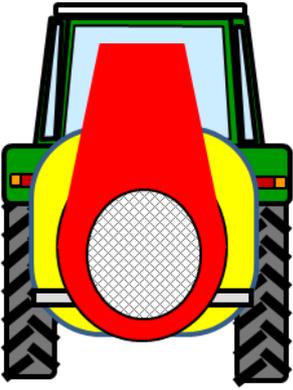
Una vez determinado el caudal de las boquillas, se debe buscar en las tablas que relacionan el tipo de boquilla, el caudal unitario y la presión de trabajo.

	Boquilla (B)	Presión (P)	Caudal unitario boquilla (q) (l/min)
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____

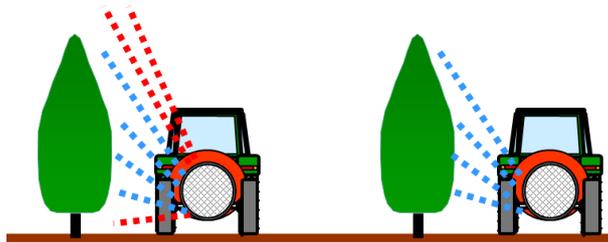
6.- Verificación caudal de las boquillas

Seleccionar la presión de trabajo

Presión: _____(bar)

Tipo Boquilla	Caudal (l/min)				Tipo boquilla	Caudal (l/min)
		1			1	
		2			2	
		3			3	
		4			4	
		5			5	
		6			6	
		7			7	
		8			8	
		9			9	
		10			10	
		11			11	
		12			12	
		13			13	
		14			14	
		15			15	
		16			16	

7.- Orientar las boquillas según las características de la vegetación.



Esquema de evaluación de la orientación de la pulverización.

8.- Determinación del caudal de aire.

Para determinar el caudal de aire se puede utilizar la fórmula de Munkof. Según la densidad de la vegetación el parámetro K será: 2 (mucha vegetación) y 3 (poca vegetación).

$$VA (m^3/h) = \frac{H (m) * R (m) * V \left(\frac{km}{h}\right)}{K} * 1000 = \underline{\hspace{2cm}} (m^3/h)$$

Una vez determinado el Volumen de Aire, se debe comprobar la cantidad de aire que sale realmente por el pulverizador. Mediante el uso de un anemómetro manual y midiendo la sección de salida del aire se determinará el caudal.

Sección:

Alto sección (**AtS**): _____ m

Ancho sección(**AnS**): _____ m

Velocidad de aire:

Lectura 1: _____ m/s

Lectura 2: _____ m/s

Lectura 3: _____ m/s

Media Aire (**MA**): _____ m/s

$$VA (m^3 \text{ aire}/h) = AtS (m) * Ans (m) * MA (m/s) = \underline{\hspace{2cm}} m^3/h$$

También se tiene que anotar:

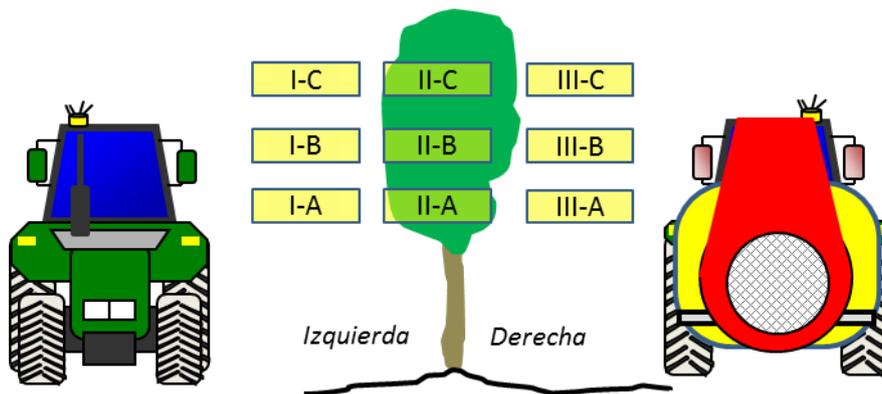
- marcha del ventilador (**MCH**) liebre o tortuga: _____
- revoluciones de la toma de fuerza (**RPM-TdF**): _____

9.- Determinación del perfil de distribución vertical

Lado izquierdo		Lado derecho	
Posición	ml	Posición	ml
1	_____	1	_____
2	_____	2	_____
3	_____	3	_____
4	_____	4	_____
5	_____	5	_____
6	_____	6	_____
7	_____	7	_____
8	_____	8	_____
9	_____	9	_____
10	_____	10	_____
11	_____	11	_____
12	_____	12	_____
13	_____	13	_____
14	_____	14	_____
15	_____	15	_____
16	_____	16	_____
17	_____	17	_____
18	_____	18	_____
19	_____	19	_____
20	_____	20	_____

10.- Evaluación aplicación.

Se dispondrán los papeles hidrosensibles siguiendo el esquema adjunto en este guion. Si es de interés, se pueden poner papeles en el haz y en el envés de las hojas.



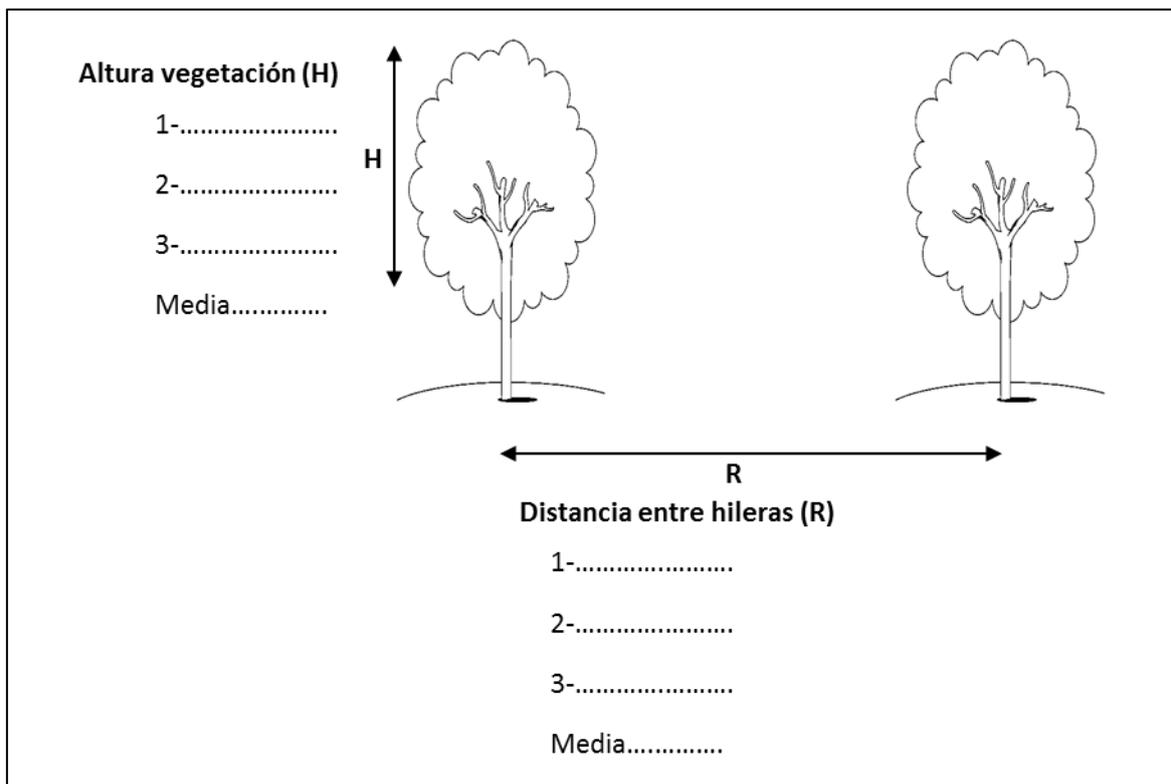
Esquema de preparación para la evaluación de la calibración del pulverizador.

11.- Evaluación papeles hidrosensibles.

Una vez los papeles hidrosensibles se han colocado en las correspondientes plantillas, se realizará una valoración visual comparando los papeles recogidos con la guía de interpretación visual de los papeles hidrosensibles.

2. Práctica de calibración en viña: Método LWA

1.- Determinación de las características de la vegetación según el método del *Leaf Wall Area (LWA)*



Cálculo del volumen de vegetación según el método del *Leaf Wall Area (LWA)*

$$\text{LWA (m}^2\text{vegetación/ha)} = \frac{H(\text{m}) * 2 * 10.000}{R (\text{m})} = \text{_____ (m}^2\text{vegetación/ha)}$$

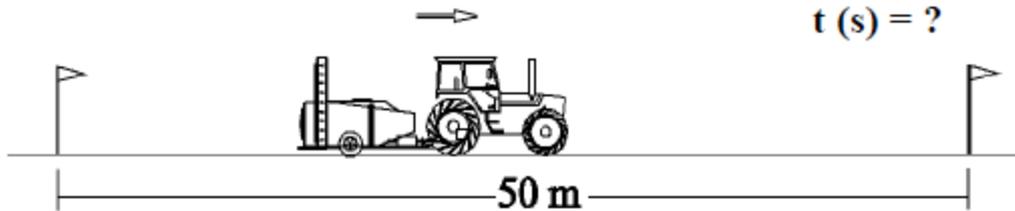
2.- Determinación del Volumen de aplicación.

Tener en cuenta un índice de aplicación (*i*) de _____ l/10000 m² vegetación.

$$D (\text{l/ha}) = \text{LWA (m}^2\text{vegetación/ha)} * i (\text{l/10000 m}^2\text{vegetación}) = \text{_____ (l/ha)}$$

3.- Determinación de la velocidad de avance.

Seleccionar una distancia (**a**) de 50 m a recorrer con el tractor a régimen de trabajo. El tractor se debe poner en funcionamiento antes de alcanzar la marca de inicio de los 50 metros. Activar el cronómetro cuando la rueda supera la marca inicial y pararlo una vez superada la marca final. Tomar nota tiempo transcurrido (**T**). Anotar también la marcha seleccionada del tractor (**MT**) y las **RPM**.



Distancia recorrida (a)	_____	m
Tiempo transcurrido (T)	_____	s
Velocidad de avance (V)	_____	Km/h
Revoluciones motor (RPM)	_____	RPM
Marcha del tractor (MT)	_____	

$$V (km/h) = \frac{a (m)}{T (s)} * 3,6 = \text{_____} (km/h)$$

4.- Determinación del caudal unitario de cada boquilla.

Número de boquillas del pulverizador (**n**): _____

Número de boquillas en cada lado (**n/2**): _____

Determinación del caudal total del pulverizador:

$$Q (l/min) = \frac{D (l/ha) \times V(Km/h) \times R (m)}{600} = \text{_____} (l/min)$$

Determinación del caudal unitario de cada boquilla:

$$q \text{ (l/min)} = \frac{Q}{n} = \text{_____ (l/min)}$$

Una vez determinado el caudal (q) a aplicar, se deben comprobar las condiciones atmosféricas: temperatura, humedad y velocidad del viento, y el tipo de aplicación para la elección de las boquillas:

Temperatura: _____ °C
Humedad: _____ %
Velocidad del viento: _____ m/s

Decidir si se utilizan boquillas **convencionales** o de **inyección de aire** según las condiciones atmosféricas.

5.- Selección de las boquillas y presión de trabajo.

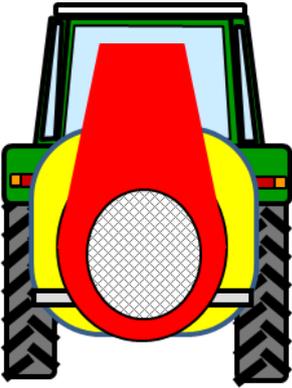
Una vez determinado el caudal de las boquillas, se debe buscar en las tablas que relacionan el tipo de boquilla, el caudal unitario y la presión de trabajo.

	Boquilla (B)	Presión (P)	Caudal unitario boquilla (q) (l/min)
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____

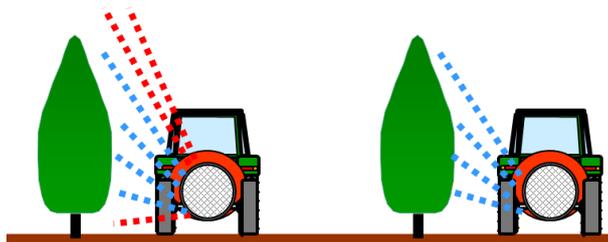
6.- Verificación caudal de las boquillas

Seleccionar la presión de trabajo

Presión: _____(bar)

Tipo Boquilla	Caudal (l/min)				Tipo boquilla	Caudal (l/min)
		1			1	
		2			2	
		3			3	
		4			4	
		5			5	
		6			6	
		7			7	
		8			8	
		9			9	
		10			10	
		11			11	
		12			12	
		13			13	
		14			14	
		15			15	
		16			16	

7.- Orientar las boquillas según las características de la vegetación.



Esquema de evaluación de la orientación de la pulverización.

8.- Determinación del caudal de aire.

Para determinar el caudal de aire se puede utilizar la fórmula de Munkof. Según la densidad de la vegetación el parámetro K será: 2 (mucha vegetación) y 3 (poca vegetación).

$$VA (m^3/h) = \frac{H (m) * R (m) * V \left(\frac{km}{h}\right)}{K} * 1000 = \underline{\hspace{2cm}} (m^3/h)$$

Una vez determinado el Volumen de Aire, se debe comprobar la cantidad de aire que sale realmente por el pulverizador. Mediante el uso de un anemómetro manual y midiendo la sección de salida del aire se determinará el caudal.

Sección:

Alto sección (**AtS**): _____ m

Ancho sección(**AnS**): _____ m

Velocidad de aire:

Lectura 1: _____ m/s

Lectura 2: _____ m/s

Lectura 3: _____ m/s

Media Aire (**MA**): _____ m/s

$$VA (m^3 \text{ aire/h}) = AtS (m) * Ans (m) * MA (m/s) = \underline{\hspace{2cm}} m^3/h$$

También se tiene que anotar:

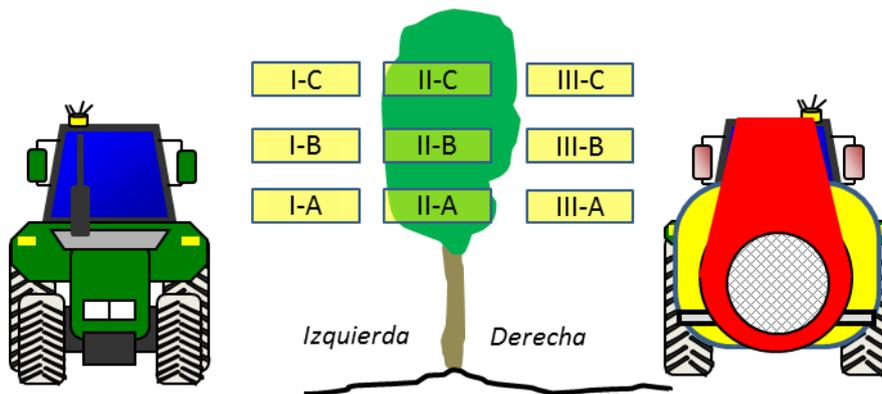
- marcha del ventilador (**MCH**) liebre o tortuga: _____
- revoluciones de la toma de fuerza (**RPM-TdF**): _____

9.- Determinación del perfil de distribución vertical

Lado izquierdo		Lado derecho	
Posición	ml	Posición	ml
1	_____	1	_____
2	_____	2	_____
3	_____	3	_____
4	_____	4	_____
5	_____	5	_____
6	_____	6	_____
7	_____	7	_____
8	_____	8	_____
9	_____	9	_____
10	_____	10	_____
11	_____	11	_____
12	_____	12	_____
13	_____	13	_____
14	_____	14	_____
15	_____	15	_____
16	_____	16	_____
17	_____	17	_____
18	_____	18	_____
19	_____	19	_____
20	_____	20	_____

10.- Evaluación aplicación.

Se dispondrán los papeles hidrosensibles siguiendo el esquema adjunto en este guion. Si es de interés, se pueden poner papeles en el haz y en el envés de las hojas.



Esquema de preparación para la evaluación de la calibración del pulverizador.

11.- Evaluación papeles hidrosensibles.

Una vez los papeles hidrosensibles se han colocado en las correspondientes plantillas, se realizará una valoración visual comparando los papeles recogidos con la guía de interpretación visual de los papeles hidrosensibles.

Tablas resumen de la práctica de calibración

	Características vegetación de la viña
Altura vegetación (H)	
Ancho vegetación (W)	
Distancia entre hileras (R)	

	Condiciones atmosféricas
Temperatura (°C)	
HR (%)	
Viento	

	Características máquina
Marca y modelo	
Capacidad depósito	
Número boquillas	
Número de filas tratadas	

	TRV	LWA
Objetivo	l/m^3	$l/10^4 m^2$
Presión (bar)		
Tipo boquilla		
q_u (l/min)		
TRV (m^3/ha)		
LWA (m^2/ha)		
Volumen/ha teórico		
Volumen/ha real		

3. Gestión de la deriva

Seleccionar las condiciones de partida:

Aire: **Alto / Bajo**

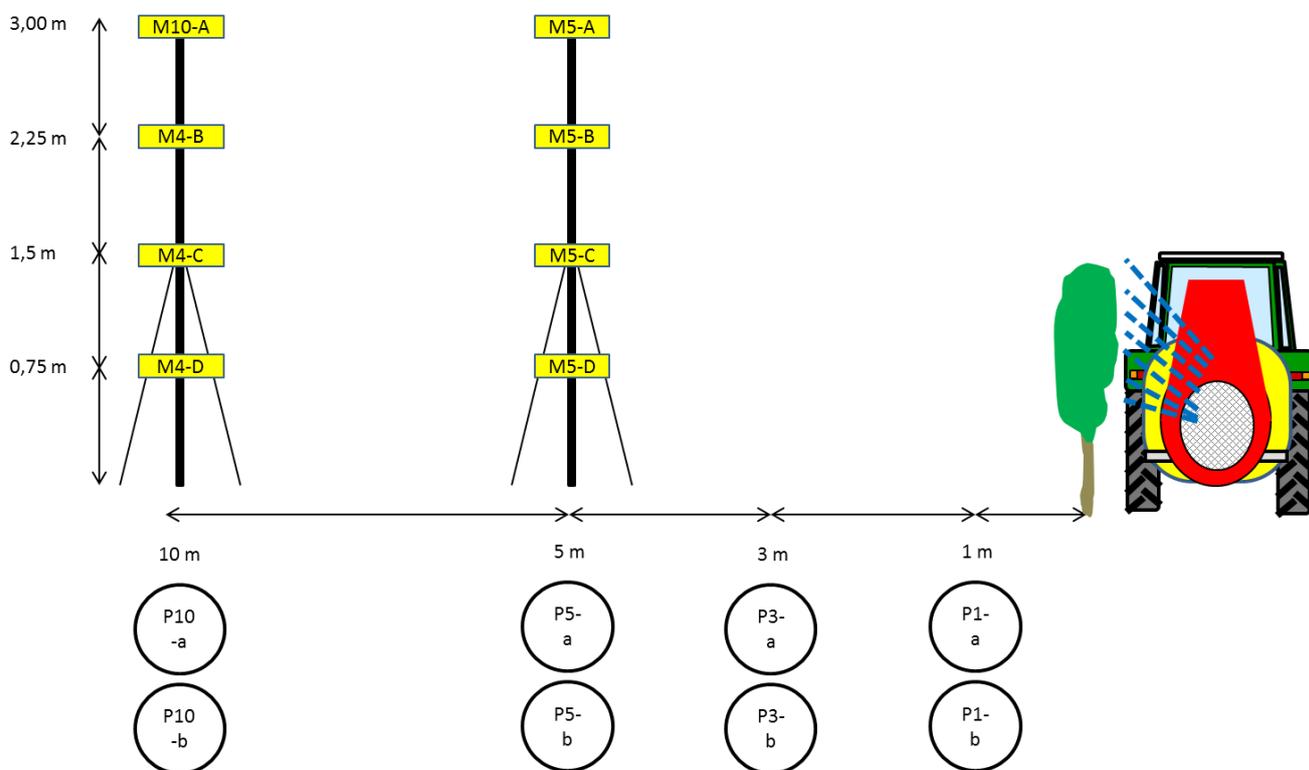
Tipo boquilla: **neumática / baja deriva / convencional**

1.- Configuración del pulverizador

Condiciones de aplicación	D: Volumen de aplicación (l/ha)	
	V: Velocidad de avance (km/h)	
	R: Ancho de trabajo (m)	
	Boquilla	
	P: Presión (bar)	
	q: Caudal unitario (l/min)	

Configuración aire	VA: Volumen de aire (m ³ /h)	
	MCH: Marcha	
	RPM-TdF: giro toma de fuerza	

Una vez el pulverizador está preparado, se seguirá el siguiente esquema para evaluar la deriva.



Esquema de preparación para la evaluación de la deriva.

4. Toma datos *Drift Evaluation Tool*

Lugar de aplicación

ÁREA SENSIBLE: Distancia entre la zona sensible y la zona de aplicación

Aplicación dentro del área de riesgo

Tratamiento fuera de la zona de riesgo

RECOMENDACIÓN

Establezca las condiciones particulares de la aplicación y siga las recomendaciones

Reiniciar
Reiniciar página
Atrás
Siguiente

Meteorología y condiciones de campo

VIENTO: Dirección

- HACIA la zona sensible
- PARALELO a la zona sensible
- ALEJADO DE la zona sensible

AIRE: Temperatura

- < 15°C
- 15 - 25°C
- > 25°C

CULTIVO: Densidad de vegetación

- 10%
- 25%
- 50%
- 75%
- 90%

VIENTO: Velocidad

- CALMADO < 0,5 m/s
- BAJO 0,5 - 1,5 m/s
- MEDIO 1,6 - 3,0 m/s
- ALTO 3,1 - 4,0 m/s
- MUY ALTO > 4,0 m/s

AIRE: Humedad

- < 40%
- 40 - 60%
- > 60%

VIÑA: Estructura adyacente

- SUELO DESNUDO
- PRADO
- VEGETACIÓN ALTA, CORTAVIENTOS

Reducción del riesgo de deriva

<p>CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE REDUCCIÓN DE LA DERIVA:</p> <p><input type="checkbox"/> SIN CLASIFICACIÓN</p> <p><input type="checkbox"/> 25 %</p> <p><input type="checkbox"/> 50 %</p> <p><input type="checkbox"/> 75 %</p> <p><input type="checkbox"/> 90 %</p> <p><input type="checkbox"/> 95 %</p> <p><input type="checkbox"/> 99 %</p> <p><input type="checkbox"/> otros: <input type="text"/> %</p>	<p>PARÁMETROS DE APLICACIÓN: Velocidad de avance</p>  <p><input type="checkbox"/> 3 - 4,5 km/h</p> <p><input type="checkbox"/> 4,6 - 6 km/h</p> <p><input type="checkbox"/> 6,1 - 8 km/h</p> <p><input type="checkbox"/> > 8 km/h</p>	<p>AJUSTE DEL PULVERIZADOR: Ajuste de las salidas del pulverizador</p>  <p><input type="checkbox"/> Si ningún ajuste especial</p> <p><input type="checkbox"/> Número de boquillas visualmente ajustado a la altura del cultivo</p> <p><input type="checkbox"/> Lo anterior + ajuste del caudal de las boquillas a la altura de los árboles</p> <p><input type="checkbox"/> Distribución de la pulverización ajustada en un banco de pruebas</p>	<p>AJUSTE DEL PULVERIZADOR: Ajuste del caudal de aire</p>  <p><input type="checkbox"/> Sin ningún ajuste especial</p> <p><input type="checkbox"/> Ajuste visual de la velocidad del aire a la densidad de cultivo</p> <p><input type="checkbox"/> Lo anterior + ajuste visual de la dirección/deflectores del aire a la densidad del cultivo</p> <p><input type="checkbox"/> Ajuste de la velocidad y dirección del aire en un banco de pruebas</p>
---	--	--	---

<p>MÉTODO DE APLICACIÓN: Tipo de pulverizador</p>  <p><input type="checkbox"/> PULVERIZADOR CENTRÍFUGO</p> <p><input type="checkbox"/> PULVERIZADOR DE FLUJO VERTICAL</p> <p><input type="checkbox"/> PULVERIZADOR CON SALIDAS INDIVIDUALES AJUSTABLES</p> <p><input type="checkbox"/> PULVERIZADOR MULTI-FILA</p> <p><input type="checkbox"/> PULVERIZADOR TIPO TÚNEL CON SISTEMA DE RECICLADO</p> <p><input type="checkbox"/> CAÑÓN DE PULVERIZACIÓN</p> <p><input type="checkbox"/> PISTOLA</p>	<p>MÉTODO DE APLICACIÓN: Generación de gotas</p>  <p><input type="checkbox"/> CONO HUECO @ < 10 bar</p> <p><input type="checkbox"/> CONO HUECO @ > 10 bar</p> <p><input type="checkbox"/> CONO HUECO CON INDUCCIÓN DE AIRE @ < 10 bar</p> <p><input type="checkbox"/> CONO HUECO CON INDUCCIÓN DE AIRE @ > 10 bar</p> <p><input type="checkbox"/> ABANICO PLANO CON INDUCCIÓN DE AIRE @ < 10 bar</p> <p><input type="checkbox"/> ABANICO PLANO CON INDUCCIÓN DE AIRE @ > 10 bar</p> <p><input type="checkbox"/> ATOMIZADOR NEUMÁTICO</p> <p><input type="checkbox"/> ABANICO PLANO @ < 10 bars</p> <p><input type="checkbox"/> ABANICO PLANO @ > 10 bars</p>	<p>ESCENARIO DE APLICACIÓN: Aplicación</p>  <p><input type="checkbox"/> APLICACIÓN ESTÁNDAR POR LOS DOS LADOS DEL CULTIVO</p> <p><input type="checkbox"/> APLICACIÓN SÓLO POR UN LADO DEL CULTIVO en la FILA 1</p> <p><input type="checkbox"/> APLICACIÓN POR UN LADO DEL CULTIVO en las FILAS 1+2</p> <p><input type="checkbox"/> APLICACIÓN POR UN LADO DEL CULTIVO EN las FILAS 1+2+3</p>	<p>ESCENARIO DE LA APLICACIÓN: Flujo de aire</p>  <p><input type="checkbox"/> ASISTENCIA DE AIRE ESTÁNDAR, POR LOS DOS LADOS</p> <p><input type="checkbox"/> ASISTENCIA DE AIRE SÓLO EN UN LADO, en la FILA 1</p> <p><input type="checkbox"/> ASISTENCIA DE AIRE EN UN LADO, en las FILAS 1+2</p> <p><input type="checkbox"/> ASISTENCIA DE AIRE SÓLO EN UN LADO, en las FILAS 1+2+3</p>
---	---	--	---